

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-207286

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 1/41  
7/133

識別記号

庁内整理番号

B 8839-5C  
Z 4228-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-123973

(22)出願日 平成3年(1991)5月28日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 徳永 吉彦

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社社内

(72)発明者 古川 聡

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社社内

(72)発明者 森川 良孝

岡山県赤磐郡瀬戸町江尻旭ヶ丘3丁目1の18

(74)代理人 弁理士 川瀬 幹夫 (外1名)

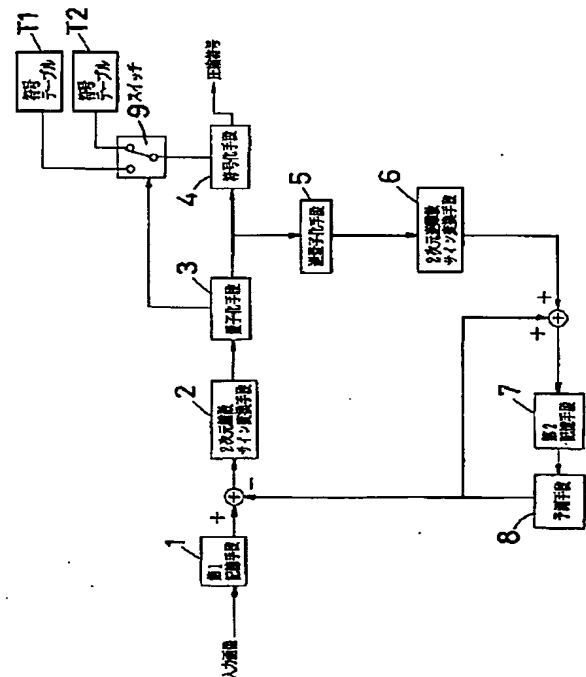
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像符号化方式

(57)【要約】

【目的】 符号化性能の劣化を低減させる。

【構成】 原画像の画素値と予測値とを比較して予測誤差値を求め、この予測誤差値を符号化する画像符号化方式において、量子化インデックスを符号化する際に、予め、量子化インデックスや配置パターンとそれらに割り当てられた符号語との対応を示す符号テーブルT1、T2を、量子化ステップ幅に応じて複数設けておき、量子化インデックスを符号化する際に、実際の符号化に用いられる量子化ステップ幅に応じて前記符号テーブルT1、T2を選択して使用するようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像をそれぞれ所定数の画素を含む複数個のブロックに分割し、原画像における符号化対象のブロック内の画素値とすでに得られている予測値とを比較して予測誤差値を求め、前記予測誤差値に対して直交変換を施して変換係数を求め、得られた変換係数を所定の量子化ステップ幅を用いて量子化し、得られた量子化インデックスを符号化するとともに、前記量子化インデックスを逆量子化して変換係数を再生し、逆直交変換を施して予測誤差値を再生し、得られた予測誤差再生値と前記予測値とを加算して2次元ブロック内の予測値を再生し、再生された予測値を以降の予測に備えて記憶しておくような画像符号化方式において、前記量子化インデックスの符号化は、量子化インデックスや配置パターンとそれに割り当てられた符号語との対応を示す符号テーブルを用いて行うとともに、前記符号テーブルを、前記量子化ステップ幅に応じて複数設けておき、実際の符号化に用いられる量子化ステップ幅に応じて前記符号テーブルを選択して使用するようにしたことを特徴とする画像符号化方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像のもつ相関を利用してデータ量を圧縮する画像符号化方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、画像内の画素間の相関を利用することにより画像データを圧縮して符号化する方式として外挿予測離散サイン変換符号化方式が提案されている。

【0003】 この画像符号化方式では、原画像を水平方向と垂直方向とにそれぞれ所定数の画素を含んだ複数個のブロックに分割し、各ブロックごとに順次符号化するのであって、符号化後にすでに再生されているブロックの画素値に基づいて符号化対象となる画素値を外挿的に予測した予測値と、原画像における符号化対象となる画素値とを比較して予測誤差を求め、この予測誤差を符号化する。

【0004】 即ち、図5に示すように、第1記憶手段1に記憶された入力画像（原画像）を水平、垂直方向に所定数の画素を含む2次元ブロックに分割し、予測手段8により生成されたこのブロックの予測値と入力された真の画素値との差分をとることにより予測誤差を生成した後、予測誤差に対して2次元離散サイン変換手段2により、水平、垂直方向に2次元離散サイン変換を行って変換係数を得て、この変換係数を量子化手段3により量子化し、量子化インデックスを得る。

【0005】 次いで、この量子化インデックスを符号化手段4により符号化し、圧縮符号を得る。

【0006】 一方、量子化インデックスは逆量子化手段5

により逆量子化されて変換係数を再生し、再生された変換係数は、2次元逆離散サイン変換手段6により2次元逆離散サイン変換されて予測誤差が再生される。

【0007】 再生された予測誤差は、前記予測値に加算されて2次元ブロック内の画素値が再生され第2記憶手段7に記憶される。第2記憶手段7に記憶された画素値を用いて予測手段8により次のブロックの予測値を生成するのである。

【0008】 このように、上述の外挿予測離散サイン変換符号化方式では符号化時に再生画像が同時に得られるのである。

【0009】 また、圧縮符号より画像を再生する場合は、図6に示すように、復号化手段11により量子化インデックスを再生し、さらに量子化インデックスは逆量子化手段12により逆量子化されて変換係数を再生し、再生された変換係数は2次元逆離散サイン変換手段13により2次元逆離散サイン変換され、予測誤差が再生され、第1記憶手段14および予測手段15を介して出力される予測値に加算されることにより2次元ブロック内の画素値が再生される。

【0010】 再生された画素値は第2記憶手段16に記憶される。ここで、量子化および符号化の方法として、例えば、2次元離散サイン変換によって得られた変換係数はそれぞれ2次元ブロック内の予測誤差信号の周波数成分を代表しており、図7に示すように、2次元ブロック内の位置に応じて代表する水平および垂直方向の周波数が異なっている。

【0011】 これらの変換係数の各々に対して、図8に示すような量子化特性により量子化を行い、量子化インデックスが0となる変換係数（以下、無意係数と呼ぶ）と量子化インデックスが0以外となる変換係数（以下、有意係数と呼ぶ）に判別し、有意係数の量子化インデックスに、第1の可変長符号を割り当て、また、それらのブロック内での配置パターンに第2の可変長符号を割り当てる方法が知られている。

【0012】 図8に示した量子化特性において、Sは量子化ステップ幅であり、所望の圧縮率に応じて可変に設定される。

【0013】 符号量を削減するために、高い圧縮率が所望されるときはSの値は大きく、低い圧縮率の場合はSの値は小さく設定される。

【0014】 図9は前記第1の可変長符号の例であるが、一般に量子化インデックスの値が小さいほど1画面の符号化において発生する頻度が高いので、短い符号後が割り当てられ、発生頻度の低い量子化インデックスの大きい値には長い符号後が割り当てられる。

【0015】 また、本来、変換係数は、正負の値をとるため、量子化インデックスも正負符号を考慮し、量子化インデックスを割り当てる符号語の末尾に正負符号を表す1ビットを付加して用いられる。

【0016】図10は上記第2の可変長符号の例を示すものである。一般に、有意係数は低周波成分に多く発生する傾向があり、配置パターンへの符号語の割り当ては、そのような発生頻度の偏りに基づいて行われる。

【0017】量子化インデックスや配置パターンに対する可変長符号語の割り当ては、予め試行用のサンプル画像に対して量子化インデックスや配置パターンの発生頻度を測定し、測定された発生頻度に対して適切になるように決定される。

【0018】そして、前記の量子化インデックスや配置パターンと、それらに割り当てられた符号語との対応は、符号テーブルTとして保存しておき、実際の符号化処理に際して参照される。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例においては、量子化インデックスや有意係数の配置パターンに対する可変長符号語の割り当てを試行用のサンプル画像での発生頻度に基づいて予め決定し、符号テーブルTに保存した後、これを参照しながら実際の符号化を行うのであるが、量子化インデックスや有意係数の配置パターンの発生頻度は、試行用のサンプル画像と実際の符号化を行う画像とで異なるため、ミスマッチによる符号化性能の劣化が発生する。

【0020】このようなミスマッチは、試行に用いるサンプル画像をできるだけ実際の符号化を行うものに近いものから選択することにより軽減することができる。

【0021】しかしながら、サンプル画像と全く同一の画像を用いて符号化を行ったとしても、試行時の量子化ステップ幅が実際の符号化時のステップ幅と異なっていると、量子化インデックスや有意係数の配置パターンの発生頻度も異なるために符号化性能の劣化が発生してしまうという問題があった。

【0022】本発明は、上記の点に鑑みてなしたものであり、その目的とするところは、符号化性能の劣化を低減させた画像符号化方式を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、原画像をそれぞれ所定数の画素を含む複数のブロックに分割し、原画像における符号化対象のブロック内の画素値とすでに得られている予測値とを比較して予測誤差値を求め、前記予測誤差値に対して直交変換を施して変換係数を求め、得られた変換係数を所定の量子化ステップ幅を用いて量子化し、得られた量子化インデックスを符号化するとともに、前記量子化インデックスを逆量子化して変換係数を再生し、逆直交変換を施して予測誤差値を再生し、得られた予測誤差再生値と前記予測値とを加算して2次元ブロック内の予測値を再生し、再生された予測値を以降の予測に備えて記憶しておくような画像符号化方式において、前記量子化インデックスの符号化は、量子化インデックスや配置パターンとそれらに割り当てられた符号語と

の対応を示す符号テーブルを用いて行うとともに、前記符号テーブルを、前記量子化ステップ幅に応じて複数設けておき、実際の符号化に用いられる量子化ステップ幅に応じて前記符号テーブルを選択して使用するようにしたことを特徴とする。

【0024】

【作用】本発明では、原画像の画素値と予測値とを比較して予測誤差値を求め、この予測誤差値を符号化する画像符号化方式において、量子化インデックスを符号化する際に、予め、量子化インデックスや配置パターンとそれらに割り当てられた符号語との対応を示す符号テーブルを、量子化ステップ幅に応じて複数設けておき、量子化インデックスを符号化する際に、実際の符号化に用いられる量子化ステップ幅に応じて前記符号テーブルを選択して使用するようにしている。

【0025】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

【0026】本実施例における符号化方式の基本的構成および動作に関しては、図5に示したものと同等であるので、同一箇所には同一符号を付して説明は省略する。図1は、本発明の一実施例を示すブロック図である。

【0027】T1、T2は符号テーブルで、量子化インデックスや有意係数の配置パターンとそれらに割り当てられた符号語との対応を示すものであり、各々、量子化手段3での異なる量子化ステップ幅に対応したものである。

【0028】つまり、符号テーブルT1、T2は、異なる量子化ステップ幅を用いて試行を行って得られた量子化インデックスや有意係数の配置パターンの発生頻度に基づいて決定され、保存されたものである。

【0029】9はスイッチで、量子化手段3からの制御信号により、符号化手段4で用いる符号化テーブルを切り換えるものである。

【0030】つまり、量子化手段3では、所望の圧縮率に応じて適切な量子化ステップ幅を用いて量子化が行われるが、この量子化ステップ幅に対して適切な符号テーブルがどちらであるかを示す制御信号により、符号化手段4に接続される符号テーブルT1、T2を選択的に切り換えるのである。

【0031】符号化手段4では、スイッチ9により選択された符号テーブルT1あるいはT2を用いて、符号化が行われる。

【0032】以上のようにして符号化を行って得られた圧縮符号列から画像を再生する場合は、図2に示すような複号化方式が用いられる。

【0033】図2においても、復号化の基本的構成、動作は図6に示したものと同等であるので、同一箇所には同一符号を付して説明は省略する。

【0034】符号テーブルT1'、T2'は、図1に於

ける符号テーブルT1、T2に各々対応したものである。

【0035】スイッチ17は、復号化手段11で用いられる符号テーブルを選択的に切り換えるものである。

【0036】つまり、逆量子化手段12の逆量子化ステップのステップ幅に応じて適切な符号テーブルT1'、T2'を選択し、選択された符号テーブルT1'、T2'を用いて復号化が行われるのである。

【0037】ここで、前記逆量子化ステップは、符号化時に用いられた量子化ステップと同一のものをを用いるので、符号化手段4からこの量子化ステップ幅の値を、圧縮符号列のヘッダ情報等に付加して、復号化手段11に送ればよい。

【0038】復号化手段11では、前記圧縮符号列のヘッダ情報に含まれる量子化ステップ幅の値から適切な符号テーブルT1'、T2'を選択するための制御信号を出力できるのである。

【0039】図3および図4は、ある1枚の画像Pに対して3つの異なる条件で符号テーブルを決定し、それぞれの符号テーブルを用いて画像Pを符号化した場合の符号化性能、つまり符号量(RATE)対SN比(SNR)を図示したものである。

【0040】同図において、○印で示したのは、試行サンプルとして画像P以外の複数の画像を使用し、小さな幅の量子化ステップを用いて試行を行って決定した符号テーブルを用いた場合、□印で示したのは、試行サンプルとして画像P以外の複数の画像を使用し、大きな幅の量子化ステップを用いて試行を行って決定した符号テーブルを用いた場合、×印で示したのは、試行サンプルとして画像Pを使用し、実際の符号化で用いる量子化ステップと同一のステップ幅を有する量子化ステップを用いて試行を行い決定した符号テーブルを用いた場合、即ちミスマッチを起こさない場合の符号化性能を示すものである。

【0041】そして、図3は、実際の符号化に用いた量子化ステップがステップ幅が比較的大きい場合の例であり、図4は、実際の符号化に用いた量子化ステップがステップ幅が比較的小さい場合の例である。

【0042】図3のように、実際の符号化に用いた量子化ステップがステップ幅が比較的大きい場合は、大きいステップ幅の量子化ステップを用いて試行を行って決定した符号テーブルを用いると、試行サンプルとして画像P以外の複数の画像を使用しているにもかかわらず、ミスマッチを起こさない場合の符号化性能にかなり近いが、小さいステップ幅の量子化ステップを用いて試行を行って決定した符号テーブルを用いると、ミスマッチによる性能劣化が大きくなる。

【0043】また、図4のように、実際の符号化に用いた量子化ステップがステップ幅が比較的小さい場合は、小さいステップ幅の量子化ステップを用いて試行を行

て決定した符号テーブルを用いると、試行サンプルとして画像P以外の複数の画像を使用しているにもかかわらず、ミスマッチを起こさない場合の符号化性能にかなり近いが、大きいステップ幅の量子化ステップを用いて試行を行って決定した符号テーブルを用いると、ミスマッチによる性能劣化が大きくなる。

【0044】従って、これらの関係が逆転する近傍のステップ幅を有する量子化ステップで符号テーブルを切り換えるようにすれば、量子化ステップのステップ幅の大小にかかわらず、ミスマッチによる劣化の少ない符号化性能を達成することができるのである。

【0045】なお、本実施例では、2つの符号テーブルを切り換える場合の例を示したが、3つ以上の符号テーブルを設けて、切り換えるようにしてもよいことは言うまでもない。

【0046】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、原画像の画素値と予測値とを比較して予測誤差値を求め、この予測誤差値を符号化する画像符号化方式において、量子化インデックスを符号化する際に、予め、量子化インデックスや配置パターンとそれらに割り当てられた符号語との対応を示す符号テーブルを、量子化ステップ幅に応じて複数設けておき、量子化インデックスを符号化する際に、実際の符号化に用いられる量子化ステップ幅に応じて前記符号テーブルを選択して使用するようになっているので、符号化性能の劣化を低減させた画像符号化方式が提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】同上に係る画像復号化方式を示すブロック図である。

【図3】同上の動作説明のための特性図である。

【図4】同上の動作説明のための特性図である。

【図5】従来例を示すブロック図である。

【図6】同上に係る画像復号化方式を示すブロック図である。

【図7】同上に係る変換係数を示す模式図である。

【図8】同上に係る量子化特性を示す特性図である。

【図9】同上に係る可変長符号を示す図である。

【図10】同上に係る第2の可変長符号を示す図である。

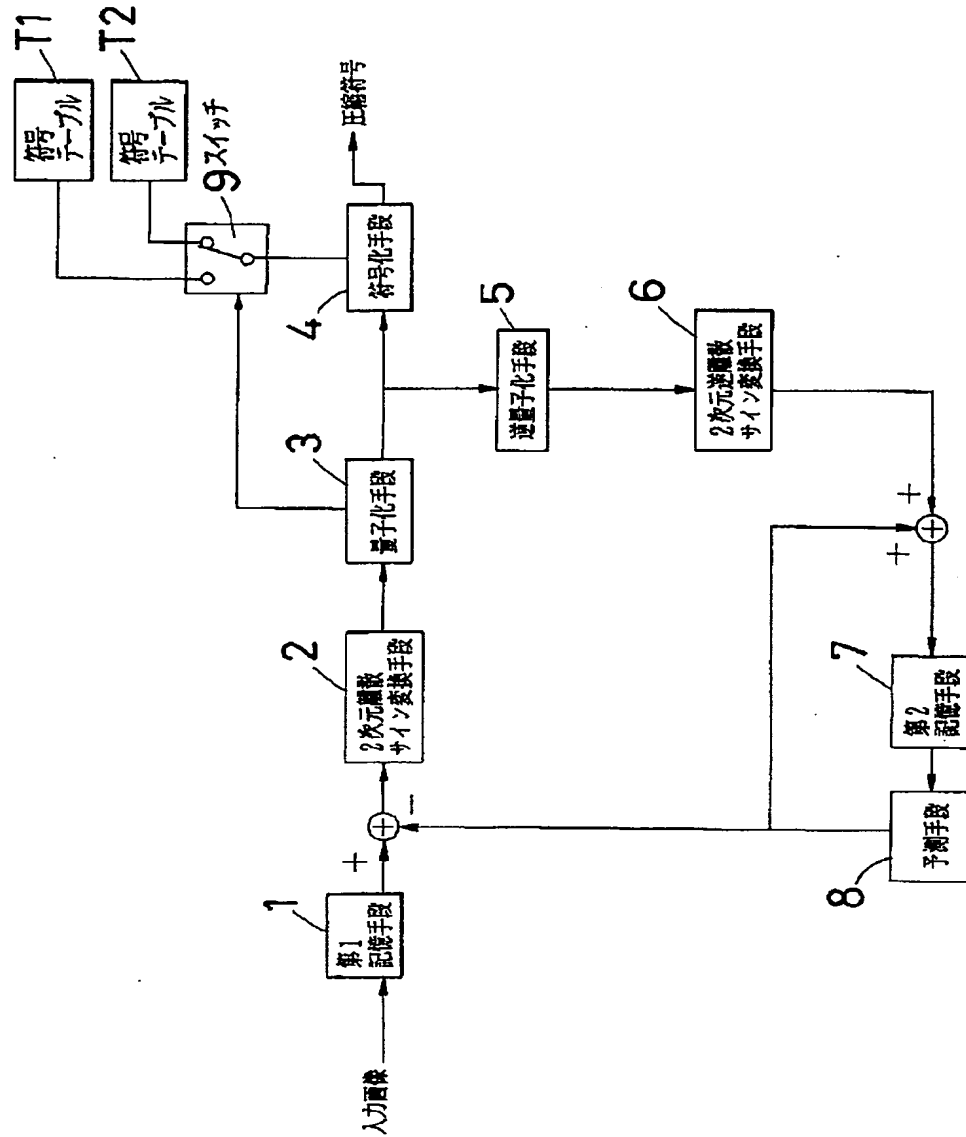
【符号の説明】

- 1 第1記憶手段
- 2 2次元離散サイン変換手段
- 3 量子化手段
- 4 符号化手段
- 5 逆量子化手段
- 6 2次元逆離散サイン変換手段
- 7 第2記憶手段
- 8 予測手段

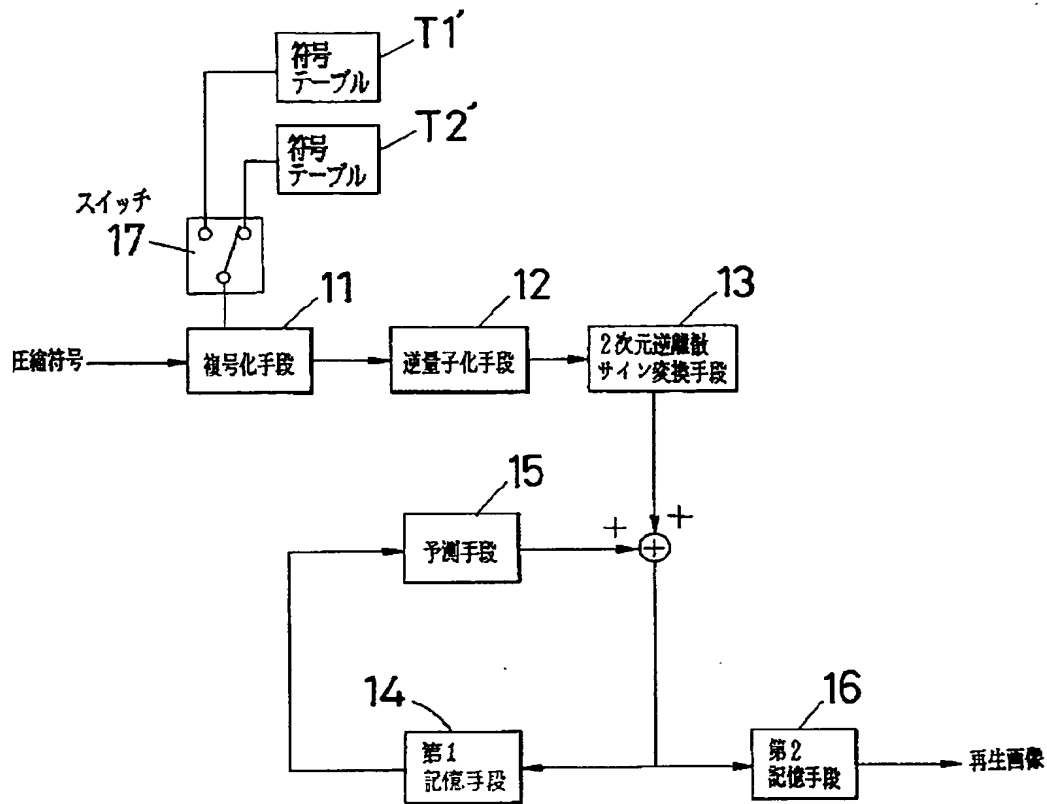
9 スイッチ  
T1 符号テーブル

T2 符号テーブル

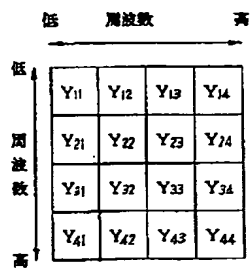
【図1】



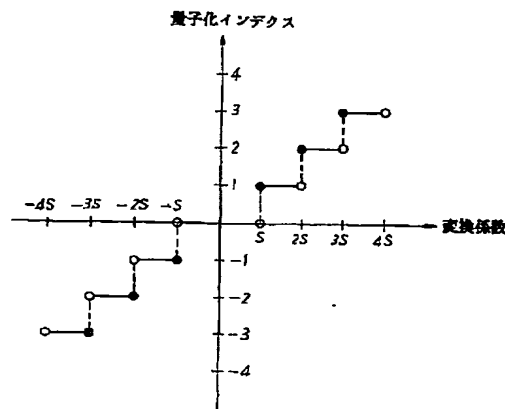
【図2】



【図7】



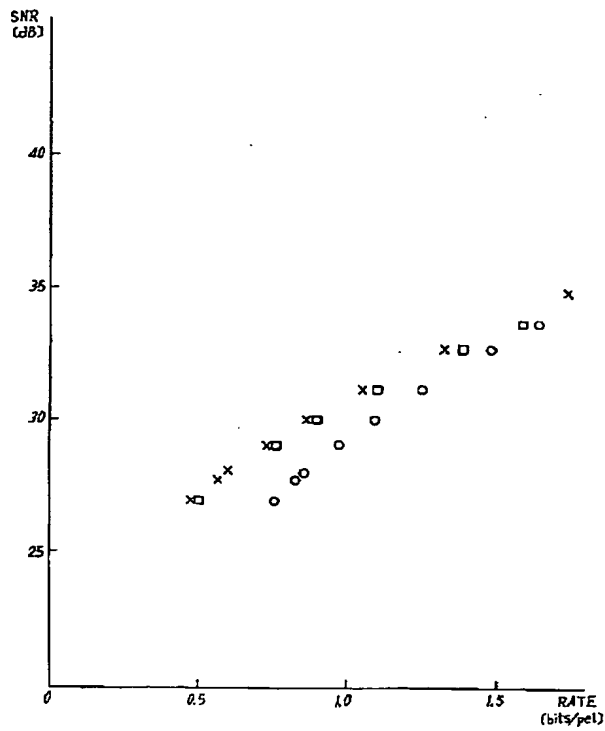
【図8】



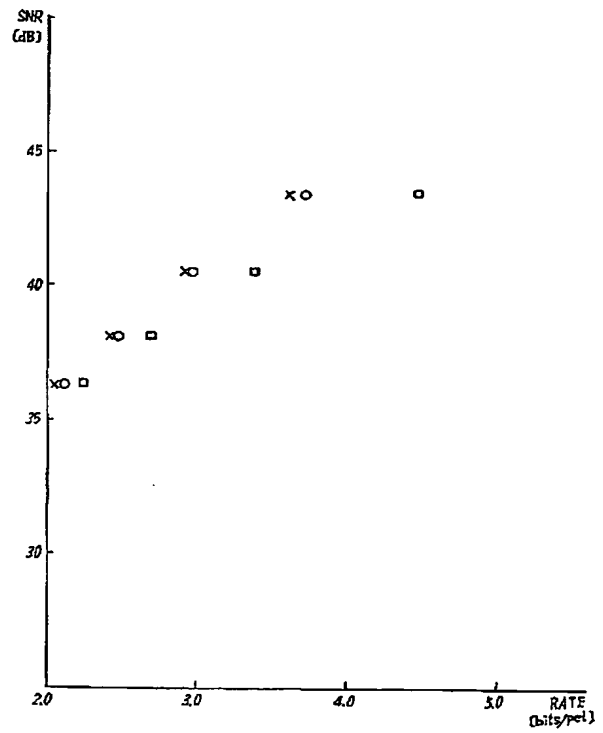
【図9】

量子化インデックス	可変長符号
1)	1
2)	000
3)	011
4)	0100
5)	001001
6)	001111
7)	00010000
8)	00011000
9)	01010000
10)	01011100
11)	000110011
12)	001110111
13)	010101011
14)	0001000100
15)	0010001001
16)	0101010100
17)	0101111011
18)	0101011111
19)	0001101001
20)	0011101011
21)	01010101010
22)	01011010111
23)	01011110001
24)	000110100000
25)	010111100000
26)	00011010101
27)	010111100001
28)	0001101000010
29)	000110101000
30)	000110100011

【図3】



【図4】



【図10】

可変パターン

可変符号

0	0	0
0	0	0
0	0	0

000

1	0	0
0	0	0
0	0	0

101

1	1	0
0	0	0
0	0	0

0100

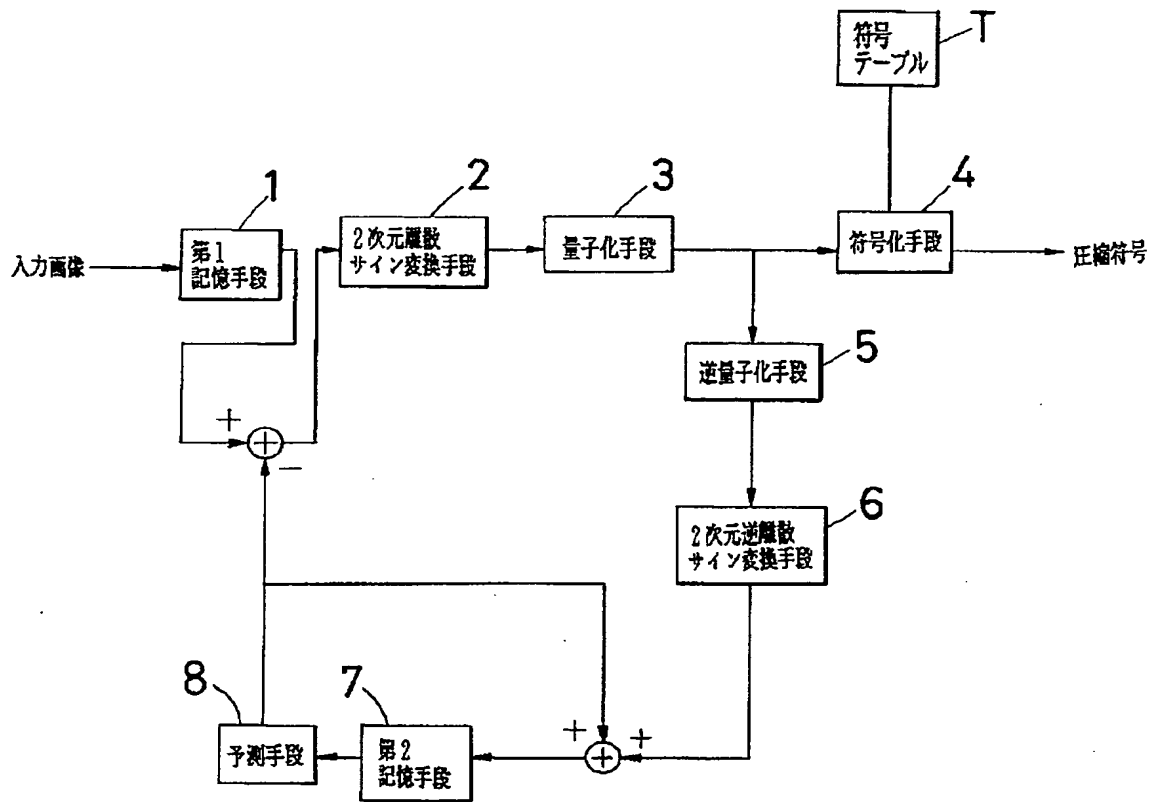
1	0	0
1	0	0
0	0	0

01011

⋮  
⋮  
⋮

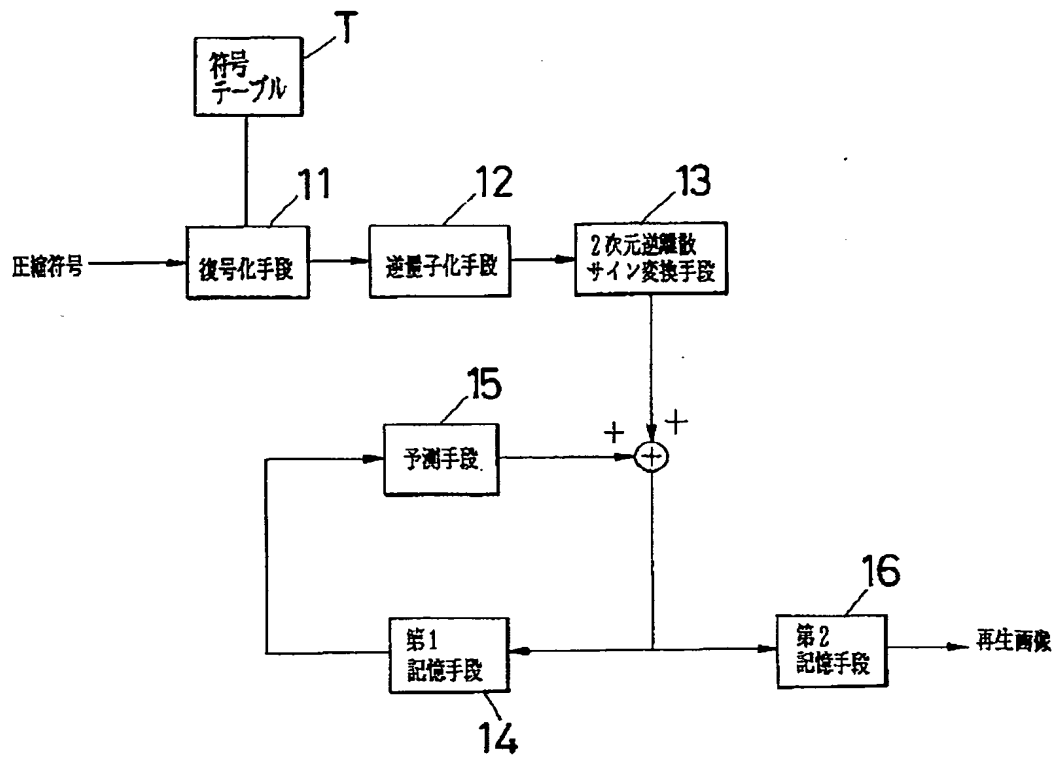
⋮  
⋮  
⋮

【図5】





【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 浜田 博  
岡山県岡山市高島新屋敷164-4

(72)発明者 山根 延元  
岡山県岡山市津島中1丁目3番R B棟103